



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. TO2002 A 000667



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

29 APR. 2003

Roma, li

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotto

Giampietro Carlotto

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

MODULO A

marca
da
bollo

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione C.R.F. Società Consortile per Azioni N.G. SO
Residenza ORBASSANO - TO codice 07084560015
2) Denominazione
Residenza codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome BUZZI FRANCO cod fiscale
denominazione studio di appartenenza BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI d'OUX SRL
via VIA MARIA VITTORIA n. 18 città TORINO cap 10123 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via n. città cap (prov)

D. TITOLO

"MICROVELIVOLO VTOL" classe proposta (saz/ci/sci) gruppo/sottogruppo
ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒ SE ISTANZA: DATA N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

1) PERLO, Piero cognome nome 3) FINIZIO, Roberto
2) BOLLEA, Denis 4) CARVIGNESE, Cosimo

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
1)					
2)					

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.	Doc.	Descrizione	Allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
1)	21	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)		
2)	21	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)		
3)	1	lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale		
4)	1	designazione inventore		
5)	1	documenti di priorità con traduzione in italiano		
6)	1	autorizzazione o atto di cessione		
7)	1	nominativo completo del richiedente		

8) attestati di versamento, totale lire € DUECENTONOVANTUNO/80 (€ 291,80) obbligatorio

COMPILATO IL 24/07/2002 FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (I) Ing. Franco BUZZI

CONTINUA SI/NO SI

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

CAMERA DI COMMERCIO I. A. A. DI TORINO codice 191

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA 20024000667

L'anno millenovecento DUEMILADUE il giorno VENTISEI del mese di LUGLIO

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Scipio P.



L'UFFICIALE ROGANTE

Mirella Cavallari

Mirella CAVALLARI

N.B.

F. INVENTORI DESIGNATI

F. PRIORITA

FIRMA DEL (1) RICHIEDENTE (2)

Ing. Franco BUZZI

N° 10712 ALBO 259

ON 12/20/2015 10:00 PM

NUMERO DOMANDA

2002 A 000667 REG. A

DATA DI DEPOSITO 26. 07. 2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

C.R.F. - Società Consortile per Azioni,

Residenza

10043 Orbassano TO

D. TITOLO

"Microvelivolo VTOL"

Classe proposta (sez. cl./scl/)

(gruppo sottogruppo)

L. RIASSUNTO

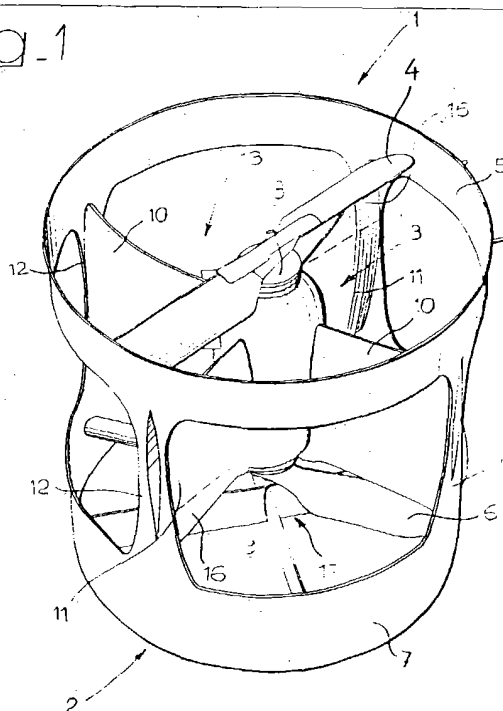
Microvelivolo VTOL comprendente un primo ed un secondo rotore intubato (1, 2) fra loro allineati e distanziati secondo un asse comune e le cui eliche (4, 6) sono comandate in rotazione in sensi reciprocamente contrari. Fra i due rotori intubati (1, 2) sono disposti una fusoliera (3) ed un sistema alare (13) formato da profili alari (10, 11) formanti una configurazione ad X o ad H e dotati di alette di governo (16).

(Figura 1)



M. DISEGNO

Fig. 1



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Microvelivolo VTOL"

di: C.R.F. - - Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino, 50 - 10043
Orbassano TO

Inventori designati: Piero Perlo, Denis Bollea,
Roberto Finizio, Cosimo Carvignese, Elena Balocco.

Depositata il: 26 luglio 2002

10 2002 A000667

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un microvelivolo VTOL, ovvero a decollo ed atterraggio verticale, avente una nuova ed originale configurazione atta a consentirne una vastissima flessibilità di impiego in una molteplicità di campi di applicazione senza pilota a bordo.

Il microvelivolo VTOL secondo l'invenzione è essenzialmente caratterizzato dal fatto che comprende:

- un primo rotore intubato ed un secondo rotore intubato fra loro allineati e distanziati secondo un'asse comune ed includenti ciascuno un elica girevole entro una rispettiva carenatura anulare,

- una fusoliera disposta lungo detto asse comune fra detti primo e secondo rotore e portante alle sue estremità dette eliche,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

- primi e secondi mezzi motorizzati disposti a dette estremità della fusoliera per azionare le eliche di detto primo e secondo rotore in sensi di rotazione reciprocamente contrari,

- un sistema alare disposto radialmente fra detta fusoliera e detti primo e secondo rotore, e

- mezzi di governo.

Il velivolo secondo l'invenzione è in grado di volare in modalità remota e presenta dimensioni tali da consentirne l'impiego in una molteplicità di possibili applicazioni con particolare riferimento a funzioni di controllo, sorveglianza, monitoraggio, comunicazione e simili.

Secondo una forma preferita di attuazione dell'invenzione il sistema alare include profili alari formanti una configurazione ad X. Convenientemente tali profili alari intercollegano la fusoliera e le carenature anulari del primo e del secondo rotore, e possono inoltre includere almeno un profilo alare aggiuntivo disposto entro la suddetta configurazione a X.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti nel corso della dettagliata descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

- la figura 1 è una vista schematica prospettica di un microvelivolo VTOL secondo l'invenzione,

- la figura 2 è una vista in pianta dall'alto della figura 1,

- la figura 3 è una vista in sezione secondo la linea III-III della figura 2,

- la figura 4 mostra una variante della figura 1,

- la figura 5 è un diagramma a blocchi che mostra un apparato elettronico di gestione che può essere normalmente installato a bordo del microvelivolo,

- le figure 6 e 7 sono due schemi che mostrano due diverse modalità di operazione in VTOL del microvelivolo secondo l'invenzione,

- la figura 8 mostra diagrammaticamente due soluzioni alternative per la motorizzazione del velivolo secondo l'invenzione mediante uno o due motori rotativi, rispettivamente, e

- la figura 9 mostra una variante della figura 2.

Riferendosi inizialmente alle figure 1 a 3, un microvelivolo VTOL in conformità ad un primo esempio di attuazione dell'invenzione comprende essenzialmente un primo rotore intubato 1 ed un secondo rotore intubato 2 fra loro allineati e

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

distanziati secondo un'asse comune che, nella raffigurazione della figura 1, è disposto verticalmente.

Con 3 è genericamente indicata una fusoliera disposta secondo l'asse comune dei due rotori intubati 1, 2 e collegata a questi nel modo chiarito nel seguito.

Il primo rotore intubato 1 consiste in un'elica 4 girevole entro una carenatura anulare di forma circolare 5 il cui diametro interno è lievemente maggiore della dimensione longitudinale dell'elica 4.

Analogamente il secondo rotore intubato 2 include un'elica 6 girevole entro una carenatura anulare di forma circolare 7 il cui diametro interno è leggermente superiore alla dimensione longitudinale dell'elica 6.

I due rotori intubati 1,2 possono presentare dimensioni radiali e assiali uguali o diverse.

La forma delle eliche 4 e 6 è ottimizzata allo scopo di generare la migliore spinta possibile. Inoltre le due eliche 4 e 6 hanno convenientemente profili differenti in modo tale da ottimizzare la spinta in base ai flussi d'aria che investono le eliche stesse: la prima elica 4 riceve aria con velocità pari a quella di avanzamento del velivolo,



BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

mentre la seconda elica 6 riceve anche l'aria uscente dalla prima elica 4, che tende ad avvitarci su se stessa per via della rotazione impressa all'elica stessa.

Anche le carenature anulari 5 e 7 possono avere profili differenti fra di loro e la loro forma e spessore è ottimizzata in modo da opporre la minima resistenza all'aria.

La scelta dei rotori intubati 1 e 2 è legata ai vantaggi di tale configurazione rispetto ai casi di eliche non intubate, sia in termini di riduzione del rumore di funzionamento sia agli effetti della protezione dovuta al fatto che le eliche 4 e 6 sono confinate all'interno delle rispettive strutture rigide 5, 7 e permettono di ridurre le dimensioni complessive del velivolo a parità di spinta esercitata dai rotori intubati rispetto ad eliche libere. Inoltre, l'accoppiamento in cascata dei due rotori intubati 1, 2 aumenta l'efficienza di spinta rispetto alla potenza complessiva erogata. A titolo indicativo, i due rotori intubati 1, 2 fra loro distanziati assialmente risultano essere più efficienti (circa 40% di potenza richiesta in meno) di un sistema a pale controrotanti di un medesimo rotore intubato.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Le eliche 4, 6 sono comandate in rotazione in sensi opposti allo scopo di eliminare i momenti torcenti generati nel funzionamento. Per l'azionamento delle eliche 4, 6 sono previsti rispettivi motori convenientemente elettrici, ad esempio in grado di sviluppare una potenza dell'ordine di 5 - 10 W ognuno e di portare in rotazione le rispettive eliche a 4000 - 5000 rpm. Tali motori, indicati schematicamente con 8 e 9, sono alloggiati alle estremità della fusoliera 3 e potrebbero anche essere costituiti da motori a combustione, particolarmente microcombustori con iniezione del tipo ink-jet (ovvero del tipo impiegato nelle stampati a getto di inchiostro per l'eiezione della goccioline di inchiostro).

Tra gli altri motori a combustione interna utilizzabili per la movimentazione delle eliche 4, 6 dei due rotori intubati 1, 2 si possono anche utilizzare micro-motori del tipo Wankel (rotativi) secondo l'uno o l'altro dei due schemi alternativi illustrati nella figura 8. Nel primo schema è previsto un unico motore che aziona entrambe le eliche 4, 6 l'una direttamente e l'altra attraverso un ruotismo di contro-rotazione, mentre nel secondo schema sono utilizzati due motori in linea.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

L'alimentazione dei motori può avvenire mediante celle solari oppure con pacchi di batterie al litio, oppure una combinazione di tali alimentazioni.

Le eventuali batterie elettriche, ovvero il serbatoio di propellente nel caso di motori a combustione interna, sono alloggiati all'interno della fusoliera 3, così come l'elettronica di controllo del velivolo che verrà descritta nel seguito.

Il profilo della fusoliera 3 è il giusto compromesso tra una buona forma aerodinamica ed un vano abbastanza capiente per contenere i componenti sopra citati. Nel caso dell'esempio di attuazione illustrato la superficie della fusoliera 3 è generalmente a forma di goccia in modo tale da convogliare i flussi dal primo rotore intubato 1 al secondo rotore intubato 2 (effetto Coanda) migliorando l'efficienza complessiva del dispositivo.

Fra la fusoliera 3 e i due rotori intubati 1, 2 è radialmente disposto un sistema alare, indicato genericamente con 9, che funge anche da struttura di collegamento. Nel caso della forma di attuazione qui descritta il sistema alare 9 include due coppie di profili alari 10, 11 formanti una configurazione ad X (figure 1-3) oppure ad H (Figura 9).

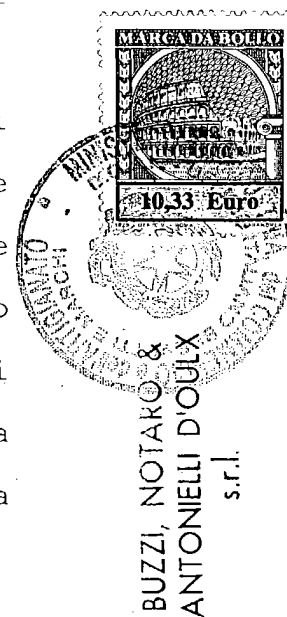
BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

L'inclinazione dei profili alari 10, 11 con il piano orizzontale di volo può variare fra 15° e 30° , allo scopo di ottimizzare il sistema e garantire le migliori prestazioni di volo.

Questo tipo di configurazione permette di massimizzare la superficie alare a disposizione, riducendo di fatto la velocità di stallo del velivolo, così da permettere allo stesso di volare anche a velocità modeste. Inoltre, con tale configurazione si migliorano i flussi tra il primo ed il secondo rotore intubato 1, 2 in quanto si ostacola la rotazione dei flussi d'aria della prima elica 4 convogliandoli in modo corretto sulla seconda elica 6.

Ciascun profilo 10, 11 è di forma opportuna, simmetrico oppure asimmetrico, è collegato alla fusoliera 3 direttamente oppure tramite supporti strutturati aerodinamicamente in modo da offrire minore resistenza ai colpi di vento laterale, ed è in grado di generare la massima portanza in modo da sollevare il velivolo da terra durante il decollo e garantire il volo orizzontale.

L'angolo di incidenza dei profili alari 10, 11 è quello ottimale in grado di garantire il miglior rapporto tra portanza e resistenza (C_l/C_d massimo). Ad esempio, utilizzando un profilo simmetrico NACA



0009, l'angolo di incidenza ottimale è attorno ai 6° - 8° .

I profili alari 10, 11 sono sagomati opportunamente in modo da non interferire con le eliche allo scopo di minimizzare la resistenza e non alterare i flussi d'aria. Inoltre, le superfici dei profili alari 10, 11 convogliano i flussi d'aria "attaccandoli" alle superfici stesse (effetto Coanda).

Convenientemente i profili alari 10, 11 possono presentare una struttura cava allo scopo sia di ridurre il peso complessivo del velivolo, sia per poter alloggiare un carico utile costituito ad esempio da schede elettroniche di controllo e gestione del velivolo.

Inoltre le superfici dei profili alari 10, 11, ma anche le superfici delle carenature 5, 7 dei due rotori intubati 1, 2 possono essere rivestiti con celle solari a film organico aventi un peso di un grammo per dm^2 ed un'efficienza complessiva intorno al 7%. In alternativa, le stesse superfici possono essere costruite direttamente con wafer di silicio sagomato, ed in questo caso potrebbe salire fino al 20%.

I profili alari 10, 11 sono uniti in corrispondenza delle rispettive estremità

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

radialmente interne alla fusoliera 3, ed in corrispondenza delle rispettive estremità radialmente esterne alle carenature 5 dei due rotori intubati 1, 2, direttamente oppure tramite setti assiali di collegamento 12 fra tali carenature 5 e 6.

In aggiunta alla configurazione a X il sistema alare 13 può inoltre prevedere l'inserimento di almeno una coppia di profili alari aggiuntivi, nel modo indicato con 14 nella variante della figura 4 in cui parti identiche o simili a quelle già descritte in precedenza sono indicate con gli stessi riferimenti numerici. I profili alari aggiuntivi 14 sono interposti fra i profili 10 e 11 e collegano la fusoliera 3 con appendici assiali 15 della carenatura 7 del secondo rotore intubato 2.

Per garantire il controllo completo del volo, il microvelivolo secondo l'invenzione è dotato di un sistema di governo costituito da flap o alette direzionali. Nel caso degli esempi di attuazione illustrati nei disegni tali flap, indicati con 16, sono predisposti in corrispondenza dei profili alari 11, secondo due possibilità alternative o combinate: nella zona prossima al primo rotore intubato 1 e/o nella zona prossima al secondo rotore intubato 2. In entrambi i casi i flap 16 agiscono in modo da

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

modificare i flussi d'aria prodotti dalla prima elica 4: in fase di decollo, allorché il velivolo è posizionato con il suo asse disposto verticalmente, i flap 16 vengono completamente abbassati per cui i flussi d'aria uscenti dal primo rotore intubato 1 vengono deviati verso terra generando un considerevole effetto suolo in grado di sollevare il velivolo anche in presenza di una bassa velocità di avanzamento, al limite nulla nel momento del decollo.

Secondo una variante non illustrata uno o più flap 16 possono essere anche previsti in corrispondenza di una struttura a raggiera 18 portata dalla carenatura 7 del secondo rotore intubato 2 al di sotto della relativa elica 6. In tal caso, il principio di funzionamento corrisponde a quello sopra descritto con riferimento ai flap 16, tuttavia in relazione al flusso d'aria uscente dall'elica 6 il quale viene così completamente deviato verso terra generando l'effetto suolo voluto.

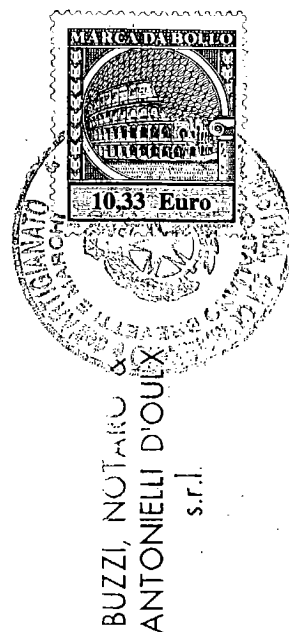
Nell'uno e nell'altro caso la gestione del flap 16 è indipendente in modo da poter controllare la rotta del velivolo in ogni momento.

La gestione del flap 16, così come quella dei motori 8 e 9, è affidata ad un sistema elettronico,

BUZZI, NOTARU &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

che, come già anticipato, è alloggiato entro la fusoliera 3 ed il cui schema a blocchi è rappresentato nella figura 5. - Tale sistema elettronico può essere alimentato tramite batterie e/o celle di combustibile e/o celle solari, indicate dal blocco 18, ed ha la funzione di garantire la stabilità ed il controllo, di consentire il funzionamento dei vari sensori installati e di ricevere e trasmettere dati da e a terra.

Per la gestione della stabilità e del controllo il sistema elettronico è operativamente connesso ad un gruppo di sensori di navigazione inerziali 19 includenti giroscopi e accelerometri 20, sensori magnetici 21 realizzati con tecnologia MEMS, e ricevitori GPS 22. I dati forniti da questi sensori vengono analizzati attraverso un microprocessore 23 che fornisce gli input per la gestione dei propulsori 8, 9 e degli attuatori dei flap di governo 16. Il velivolo può inoltre alloggiare una o più telecamere 24, sia di tipo tradizionale sia ad infrarossi, i cui sensori possono essere di tipo CMOS oppure con matrici di fotodiodi integrati con elettronica VLSI. Le telecamere servono anche come sistema per la stabilizzazione del velivolo per mezzo di tecniche di flusso ottico e di CNN (Cellular Neural Network) e come sistema di



anticollisione, controllo dell'altitudine, etc. Le telecamere servono inoltre per la registrazione di immagini e video su un registratore 25, questi ultimi compressi tramite dispositivi MPEG 26.

Il sistema elettronico deve poter gestire la comunicazione dei dati con una stazione di base remota, schematizzata con 27, e con altri velivoli: tale comunicazione avviene convenientemente in radiofrequenza.

Per gli attuatori dei flap di governo 16, indicati dal blocco 28 nella figura 5, possono essere utilizzati sistemi di trasmissione convenzionali oppure, più convenientemente, materiali attivi del tipo a memoria di forma. Questi ultimi sono in grado, com'è noto, di cambiare le loro caratteristiche meccaniche se stimolati dall'esterno con segnali di tipo elettrico, termico, magnetico, etc. A titolo di esempio, per l'attuazione del flap 16 del microvelivolo secondo l'invenzione si sono utilizzati fili SMA (Shaped Memory Alloy) di 200 μm di diametro con tempi di attuazione dell'ordine del millisecondo.

Il microvelivolo secondo l'invenzione può essere realizzato con diversi materiali innovati. Un esempio consiste nei materiali compositi di fibre di carbonio in grado di offrire maggiore rigidità

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

strutturale e peso limitato rispetto a materiali di tipo tradizionale quali l'alluminio o il titanio. A titolo d'esempio matrici di poliuretano strutturale con fibre in kevlar possono avere densità inferiore a 0.9 g/cm^3 e per spessori di un mm un peso di 0.2 kg per m^2 .

Il microvelivolo secondo l'invenzione è in grado di attuare due modalità di funzionamento in VTOL (decollo e atterraggio verticale): la prima, esemplificata nella figura 6, prevede una partenza in verticale ed un transitorio per un passaggio a volo orizzontale oppure il completo controllo nello stato di hovering (tipo elicottero). Con tale modalità si sfrutta l'effetto suolo dei rotori intubati 1, 2 in fase di decollo.

La seconda modalità, schematizzata nella figura 7, prevede una partenza in orizzontale e non necessita di un transitorio: questa modalità è più vantaggiosa in termini di energia richiesta dai motori 8,9 perché si sfrutta la portanza dei profili 10, 11 ed eventualmente 14, e dei flap 16. Questi ultimi, in fase di decollo, risulteranno completamente abbassati.

La modalità di decollo VTOL è assicurata dal fatto che i rotori intubati 1, 2 fanno fluire l'aria sulle ali 10, 11 ed eventualmente 14 ad alta

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

velocità. Il velivolo viene mantenuto bloccato finché la potenza non ha raggiunto e superato il peso complessivo. Al decollo il velivolo è libero e alla spinta verticale si associa una spinta orizzontale.

L'invenzione si è dimostrata particolarmente vantaggiosa nel caso di microvelivoli di dimensioni massime inferiori a 150 mm, ma è estensibile ai sistemi UAV (Unmanned Air Vehicle) di dimensioni fino a 1000 mm.

Le possibilità di impiego del microvelivolo secondo l'invenzione sono molteplici: esso può essere utilizzato per il controllo del traffico urbano, la verifica della soglia di inquinamento da polveri oppure inquinamento acustico, per la mappatura di strade o edifici. Esso inoltre può essere impiegato come elemento di sorveglianza di locali chiusi sia di giorno sia di notte, nonché per la sorveglianza di impianti industriali, ad esempio nucleari, industrie chimiche e biotecnologiche.

Nel campo dei soccorsi, il microvelivolo secondo l'invenzione può essere impiegato in sostituzione di persone all'interno di locali saturi di fumo o gas per la verifica di presenza di persone o cose. Esso inoltre può essere vantaggiosamente impiegato nel monitoraggio di strutture civili quali ponti,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

caseggiati, grattacieli, monumenti, strutture di difficile accesso, campi minati, crateri, terreni rocciosi. Inoltre, il microvelivolo secondo l'invenzione può trovare applicazione nel campo della sorveglianza della criminalità, ed in particolari situazioni critiche (ad esempio, la presenza di ostaggi). Infine, esso può essere impiegato nella ricerca di persone disperse in zone impervie, tunnel, disastri naturali, nonché nel campo della comunicazione di massa.

Naturalmente, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione così come definita nelle rivendicazioni che seguono.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.



RIVENDICAZIONI

1. Microvelivolo VTOL caratterizzato dal fatto che comprende:

- un primo rotore intubato (1) ed un secondo rotore intubato (2) tra loro allineati e distanziati secondo un asse comune ed includenti ciascuno un'elica (4, 6) girevole entro una rispettiva carenatura anulare (5, 7),

- una fusoliera (3) disposta lungo detto asse comune tra detti primo e secondo rotore (1, 2) e portante alle sue estremità dette eliche (4, 6),

- primi e secondi mezzi motorizzati (8, 9) disposti a dette estremità della fusoliera (3) per azionare le eliche (4, 6) di detto primo e secondo rotore (1, 2) in sensi di rotazione reciprocamente contrari,

- un sistema alare (13) disposto radialmente fra detta fusoliera (3) e detti primo e secondo rotore (1, 2), e

- mezzi di governo (13).

2. Microvelivolo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto sistema alare (13) include profili alari (10, 11) formanti una configurazione sostanzialmente ad X.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

3. Microvelivolo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre almeno un profilo alare aggiuntivo (14) disposto entro detta configurazione ad X.

4. Microvelivolo secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti profili alari (10, 11, 14) sono cavi.

5. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione 2 a 4, caratterizzato dal fatto che detti profili alari (10, 11, 14) intercollegano detta fusoliera (3) e dette carenature anulari (5, 7) di detti primo e secondo rotore (1, 2).

6. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione precedenti, caratterizzato dal fatto che detta fusoliera (3) è predisposta per alloggiare mezzi di alimentazioni di detti mezzi motorizzati (8, 9) ed un sistema di controllo (23) di detti mezzi motorizzati (8, 9) e di detti mezzi di governo (16) con associato un sistema di navigazione inerziale (19).

7. Microvelivolo secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di governo includono alette direzionali (16) applicate a detti profili alari (10, 11) in prossimità di detto primo rotore intubato (1) e/o in prossimità di detto secondo rotore intubato (2).

BUZZI, NOIARO &
ANTONELLI D'IOUX
s.r.l.

8. Microvelivolo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di governo sono inoltre associati a detta carenatura (7) di detto secondo rotore intubato (2).

9. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione precedenti, caratterizzato dal fatto che dette eliche (4, 6) presentano profili diversi.

10. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi motorizzati includono per ciascun rotore intubato (1, 2) almeno un motore elettrico (8, 9).

11. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione 1 a 9, caratterizzato dal fatto che detti mezzi motorizzati includono per ciascun rotore intubato (1, 2) almeno un motore del tipo a microcombustore.

12. Microvelivolo secondo una qualsiasi delle rivendicazione precedenti, caratterizzato dal fatto che presenta superfici rivestite con celle solari a film organico.

13. Microvelivolo secondo una o più delle rivendicazione precedenti, caratterizzato dal fatto che presenta superfici realizzate con wafer al silicio.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

14. Microvelivolo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto sistema alare (13) include profili alari (10, 11) formanti una configurazione sostanzialmente ad H.

15. Microvelivolo sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Franco BUZZI

IP. Merit. ALBO 259

da proprio e per gli atti



2002 A000667

Fig. 1

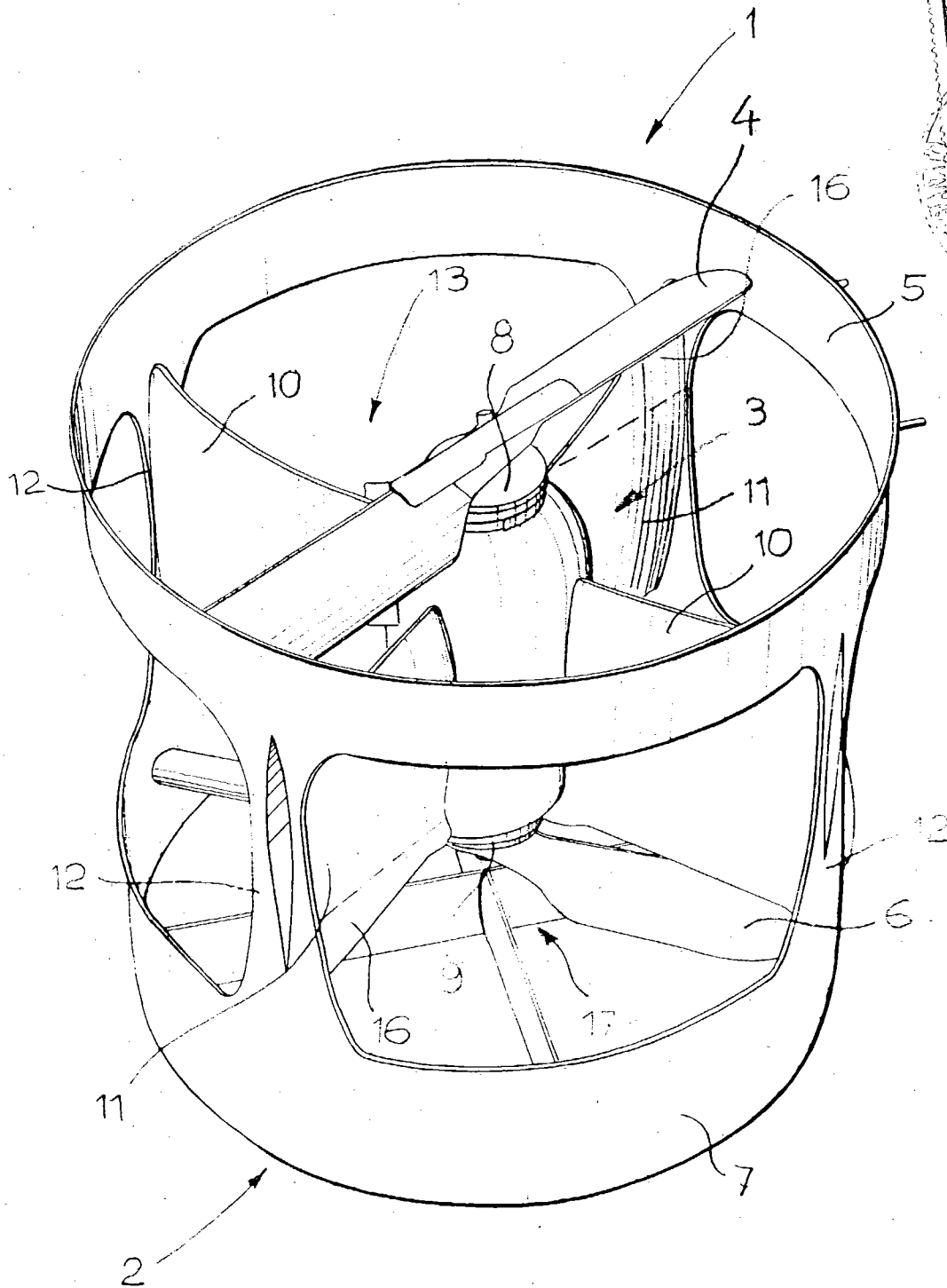


Fig. 2

10 2002 A000667

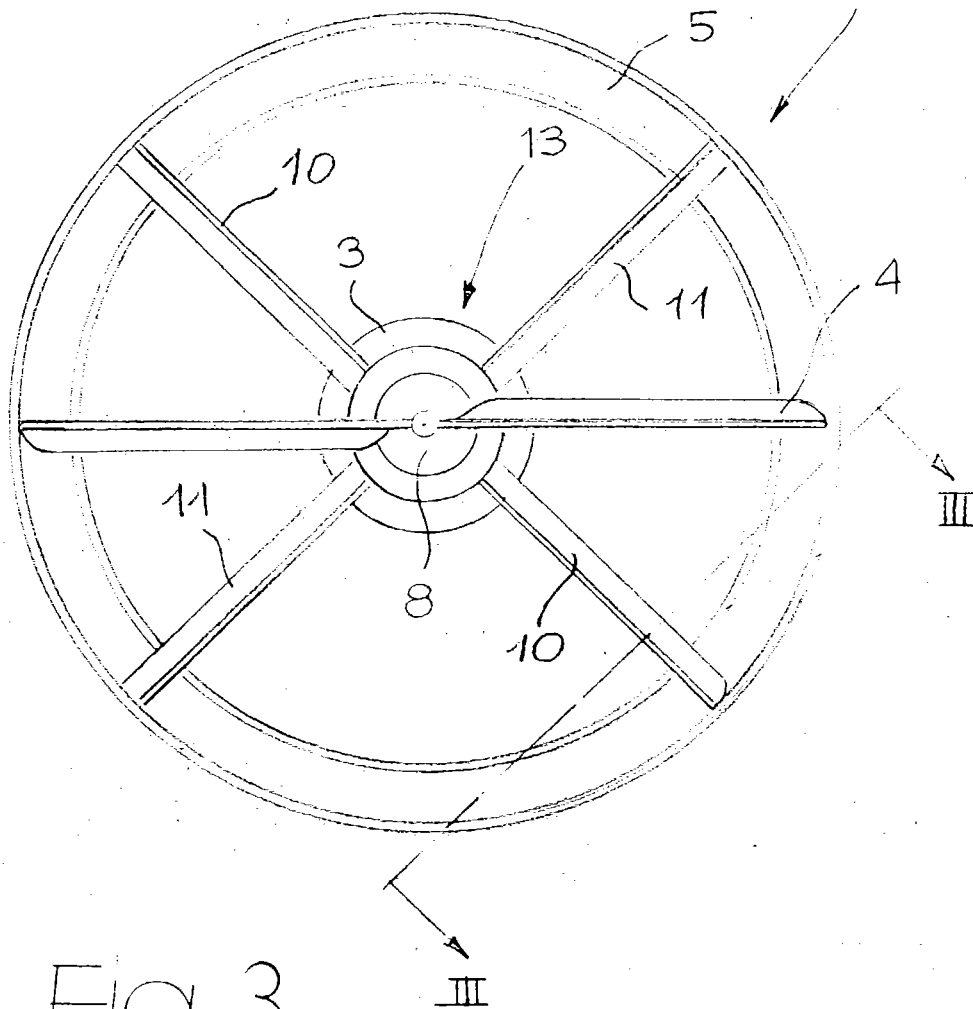
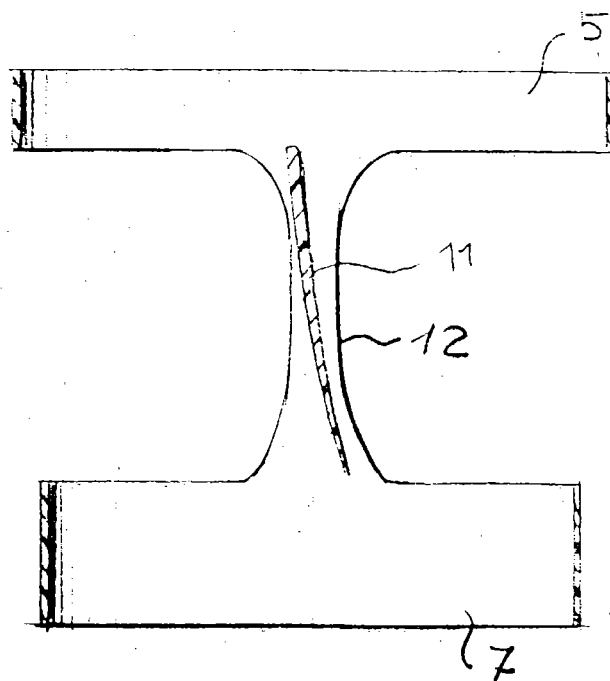


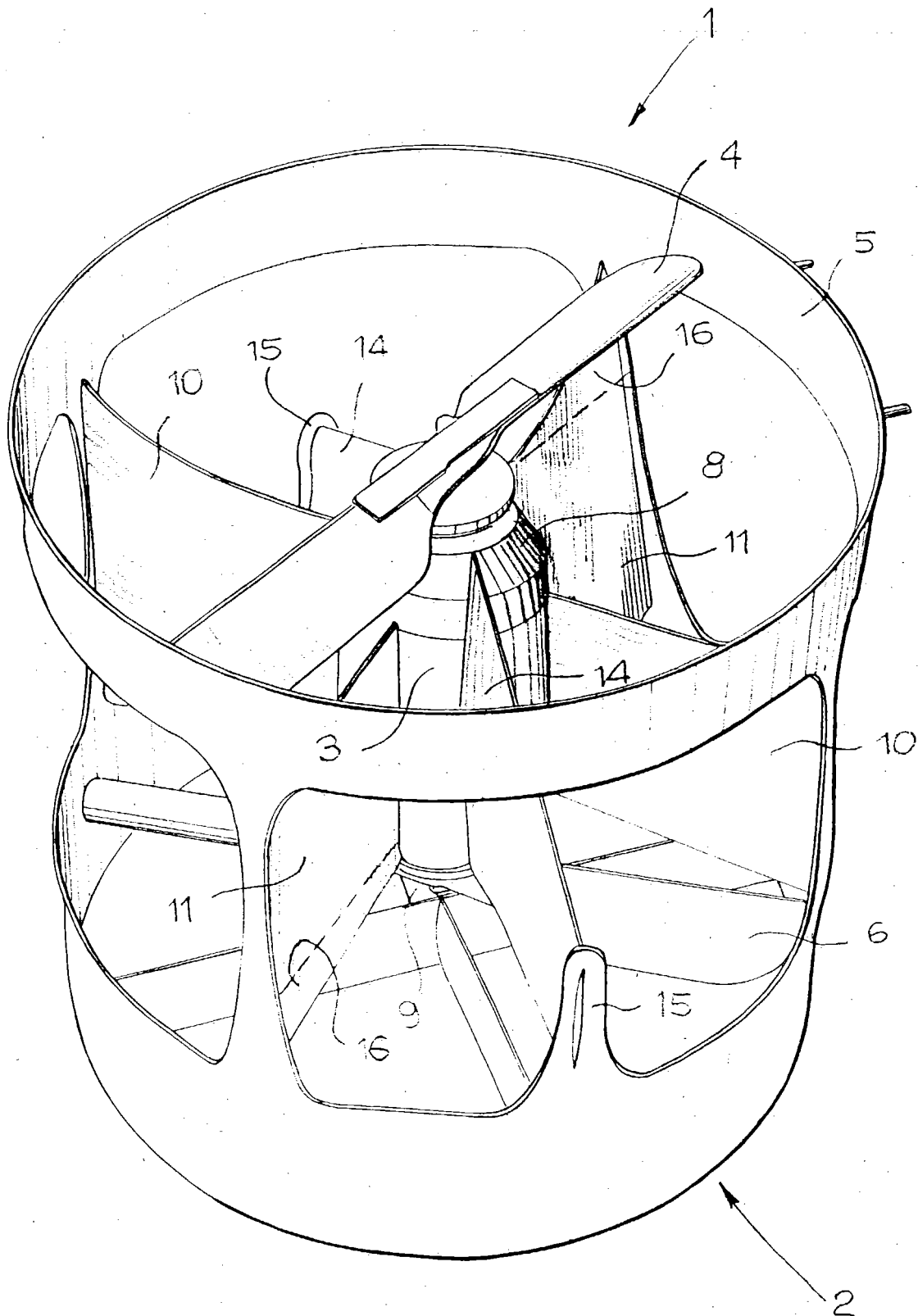
Fig. 3



CC.I.A.A.
Torino

2002A000667

Fig. 4



C.C.I.A.A.
Torino

Fig. 5

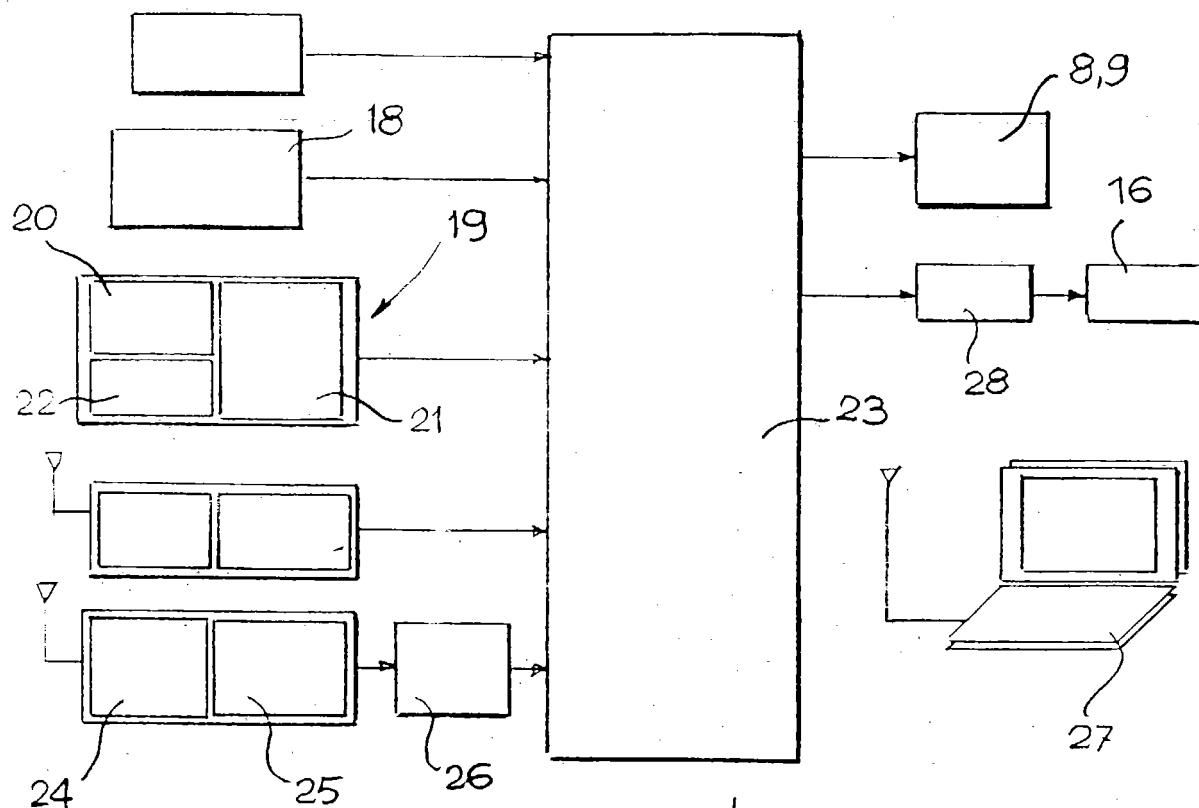


Fig. 6

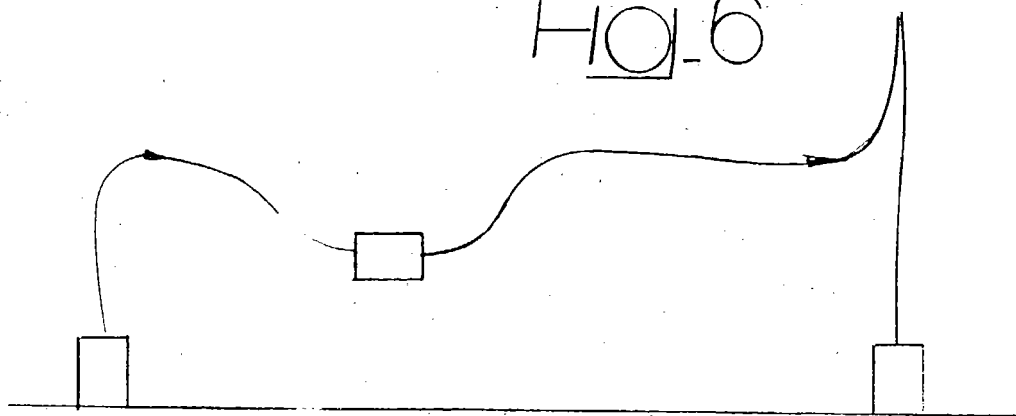
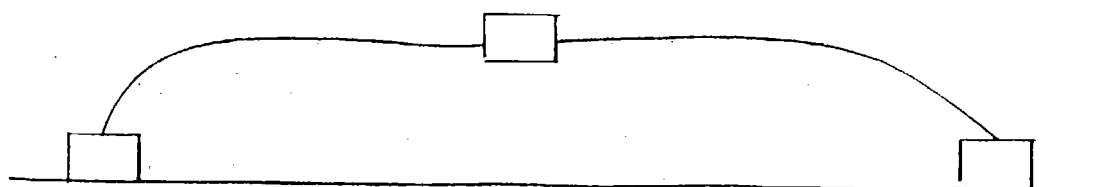


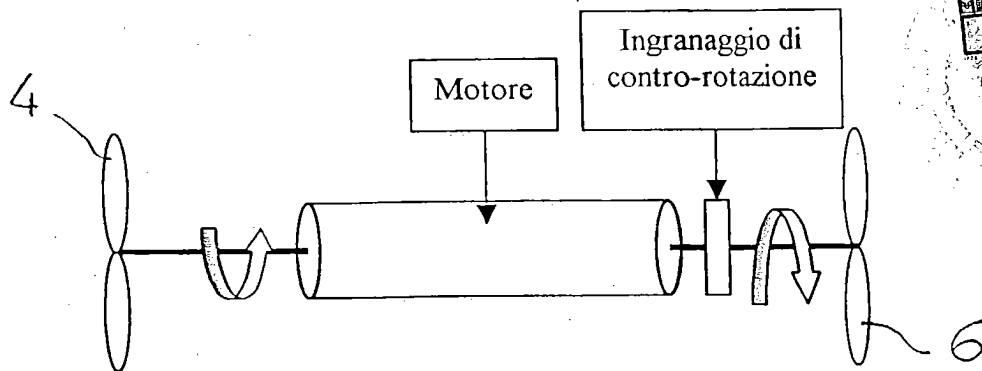
Fig. 7



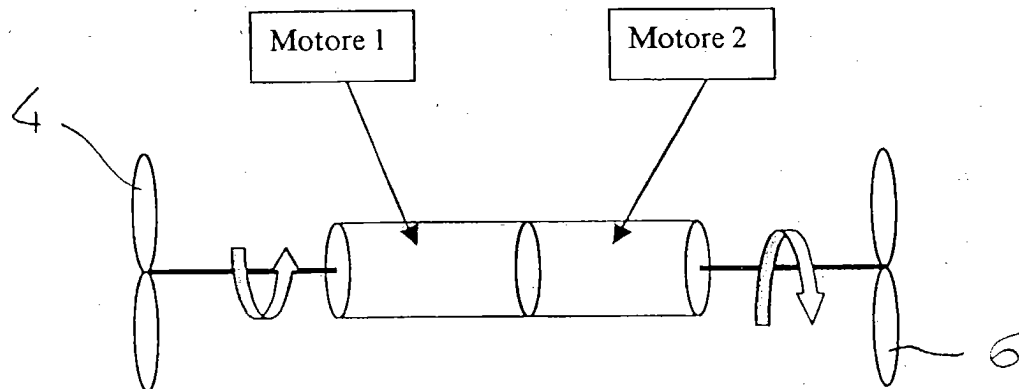
C.C.I.A.A.
Torino

Fig 8

2002 A000667



Configurazione 1



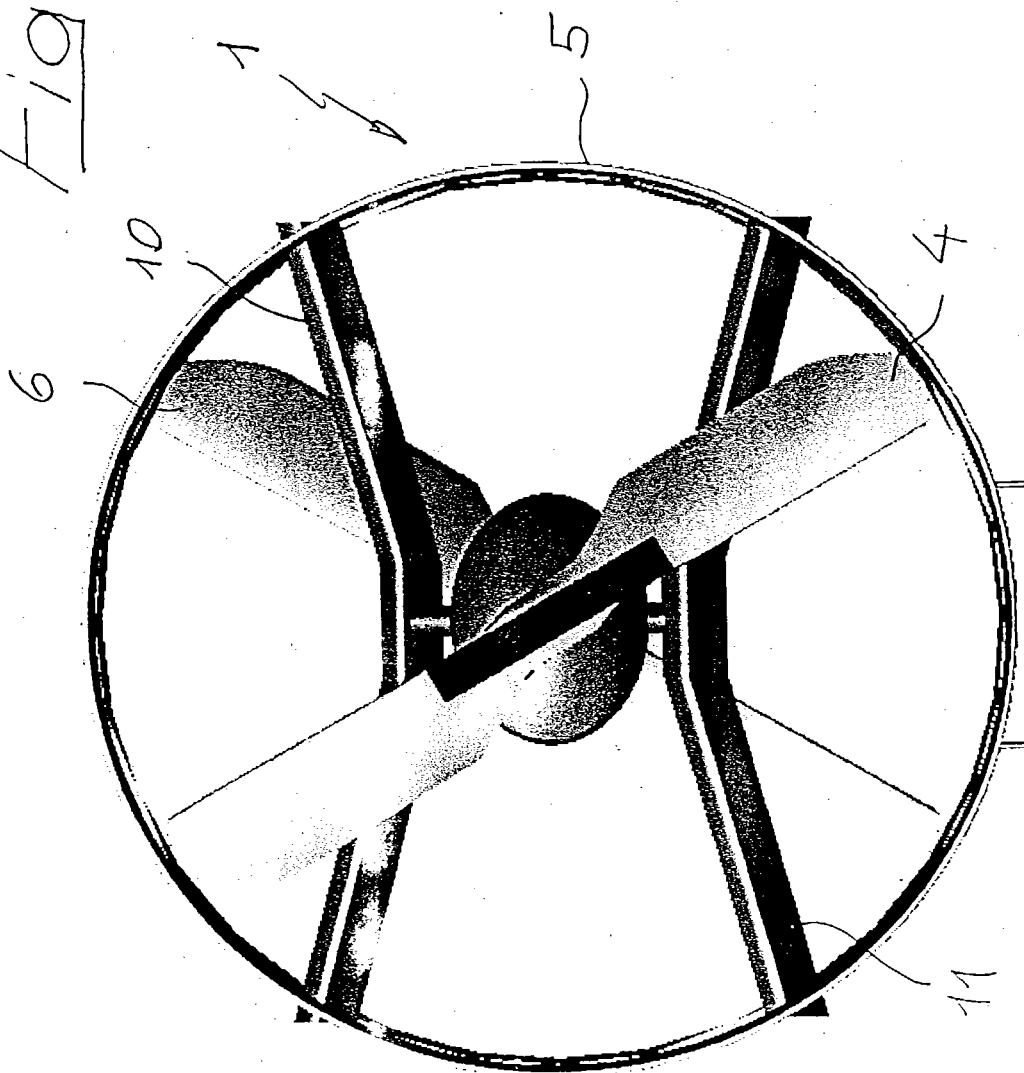
Configurazione 2



C.C.I.A.A.
Torino

10 2002 A 00 0667

Fig 9



C.C.I.A.A.
Torino

Ing. Franco BUZZI

N° 18012 ALBO 259

di proprio e per di atto

